

О ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ СОВМЕСТИМОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ СТЕБЛЕВЫХ НЕМАТОД

III. СКРЕЩИВАНИЕ ДИТИЛЕНХОВ ПЕТРУШКИ, ПАСТЕРНАКА, ЛУКА И ЗЕМЛЯНИКИ

Н. М. Ладыгина

Научно-исследовательский институт биологии Харьковского университета

Получено плодовитое потомство при реципрокном скрещивании стеблевых нематод петрушки и пастернака между собой и со стеблевыми нематодами лука и земляники. Численность, возрастной и половой состав гибридных популяций (10 поколений) не отличались от контрольных, но среди гибридов было много уродливых особей, главным образом личинок. Аномалии встречались чаще в первых поколениях.

Стеблевые нематоды петрушки и пастернака относятся к сборному виду *Ditylenchus dipsaci* Hühn. Впервые их обнаружили на петрушке кудрявой (*Petroselinum crispum*) Годффри и Скотт (Godfrey a. Scott, 1934), а на пастернаке посевном (*Pastinaca sativa*) — Гудей (Goodey, 1937). У названных культур дитиленхи поражают главным образом корнеплоды, а также листья. В лабораторных условиях нематода петрушки вызывала типичный дитиленхоз у сеянцев лука и в луковичах лука-севка (Ладыгина, 1967а). В то же время известно, что луково-чесночная раса паразитирует и на петрушке и на пастернаке (Герасимов, 1954; Масленников, 1954; Ладыгина, 1967б). Строение стеблевых нематод петрушки и пастернака почти не изучено, однако полученные нами (Ладыгина, 1967б) некоторые анатомо-морфологические данные свидетельствуют о неидентичности их с формами из лука и чеснока.

В связи с неясностью систематического положения дитиленхов петрушки и пастернака, наносящих вред сельскохозяйственным культурам, было проведено исследование физиологической (половой) совместимости этих форм стеблевых нематод между собой, а также с расами лука и земляники.

Материал и методика. Размножали и скрещивали нематод в луковичах лука-севка по ранее описанному методу (Ладыгина, 1969). Брели 10 комбинаций: 1) ♀♀ луковой нематоды × ♂♂ дитиленха пастернака; 2) ♀♀ дитиленха пастернака × ♂♂ луковой нематоды; 3) ♀♀ луковой нематоды × ♂♂ дитиленха петрушки; 4) ♀♀ дитиленха петрушки × ♂♂ луковой нематоды; 5) ♀♀ дитиленха пастернака × ♂♂ дитиленха петрушки; 6) ♀♀ дитиленха петрушки × ♂♂ дитиленха пастернака; 7) ♀♀ дитиленха земляники × ♂♂ дитиленха пастернака; 8) ♀♀ дитиленха пастернака × ♂♂ дитиленха земляники; 9) ♀♀ дитиленха петрушки × ♂♂ дитиленха земляники и 10) ♀♀ дитиленха земляники × ♂♂ дитиленха петрушки. Всего проведено 55 опытов, не считая контролей.

Наблюдали реципрокные гибридные популяции на протяжении 10 поколений, обращая внимание на их численность, возрастную и половую составы, а также на аномалии в размерах, форме и строении тела нематод.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Во всех десяти комбинациях получено плодовитое потомство. Как правило, гибридные популяции во всех комбинациях родительских пар не отличались от контрольных ни по количеству особей, ни по соотношениям полов и разным стадиям развития. В виде исключения наблюдалось значительное сокращение числа личинок II возраста при наличии массы яиц в двух опытах по скрещиванию самок дитиленхов петрушки с самцами земляничного дитиленха, а в одном опыте погибла гибридная популяция F_4 от самок дитиленха пастернака и самцов стеблевой нематоды земляники. Очевидно, гибель этой популяции произошла из-за гнили и большого количества клещей в луковице. В присутствии клещей численность нематод обычно уменьшается, хотя в некоторых случаях одновременно наблюда-

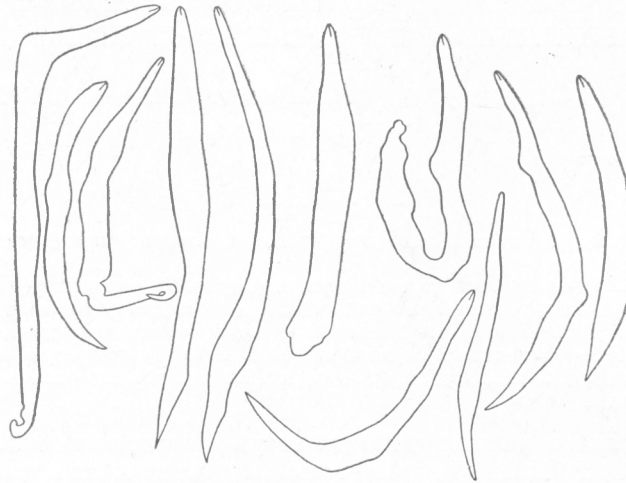


Рис. 1. Общий вид уродливых нематод из гибридного потомства, полученного при скрещивании дитиленхов петрушки и пастернака с дитиленхами лука и земляники.

лось интенсивное размножение и червей, и клещей. Отмеченное выше нарушение возрастного состава гибридной популяции, вероятно, было связано с повышением температуры среды, однако в других комбинациях в этих же условиях подобного явления не происходило и вполне возможно, что гибриды от дитиленхов земляники и петрушки более чувствительны к воздействию неблагоприятных факторов.

Характерно, что почти во всех гибридных популяциях было довольно много уродливых нематод. Особенно это относится к потомству от реципрокного скрещивания дитиленхов петрушки со стеблевыми нематодами земляники и лука и к гибридам, полученным от самок дитиленхов пастернака и самцов стеблевых нематод земляники и лука. В меньшем числе аномалии обнаружены в потомстве от самок дитиленха земляники и самцов дитиленха пастернака и у гибридов от самок дитиленха пастернака и самцов дитиленха петрушки. Уродливые особи почти отсутствовали в потомстве от самок дитиленха петрушки, а также самок луковой нематоды и самцов дитиленха пастернака. Следует отметить, что гибридные популяции с участием самок дитиленхов петрушки и пастернака отличались от контроля сильнее, чем гибридные популяции в комбинациях с самцами этих же нематод.

Морфологические аномалии у гибридов встречались чаще всего в первых поколениях. Затем число уродливых червей, как правило, постепенно уменьшалось к F_{10} до единичных особей или же в десятом поколении они отсутствовали вовсе. Например, среднее число дефектных особей в стандартной пробе (приблизительно в 3000 экз.) было следующее: в потомстве от самок дитиленха петрушки и самцов луковой нематоды в I—II поколениях — 61, в III—IV — 15, в V—VII — 6, в VIII—IX — 4, в X — 0;

а в потомстве от самок дитиленха петрушки и самцов земляничного дитиленха в F_4 — F_5 — 14; в F_6 — F_9 — 4, в F_{10} — 0.7. Однако при скрещивании самок дитиленха петрушки с самцами земляничного дитиленха в двух опытах из шести отмечено повышенное количество аномальных особей и в последних поколениях, например в F_{10} их было 9 экз. в пробе. Сходная картина изредка наблюдалась в опытах в комбинации самок луковой нематоды с самцами дитиленха петрушки. Но еще больше уродливых нематод было обнаружено во всех поколениях гибридов от самок дитиленха пастернака и самцов дитиленха земляники: 40 особей на пробу в F_{10} в трех опытах

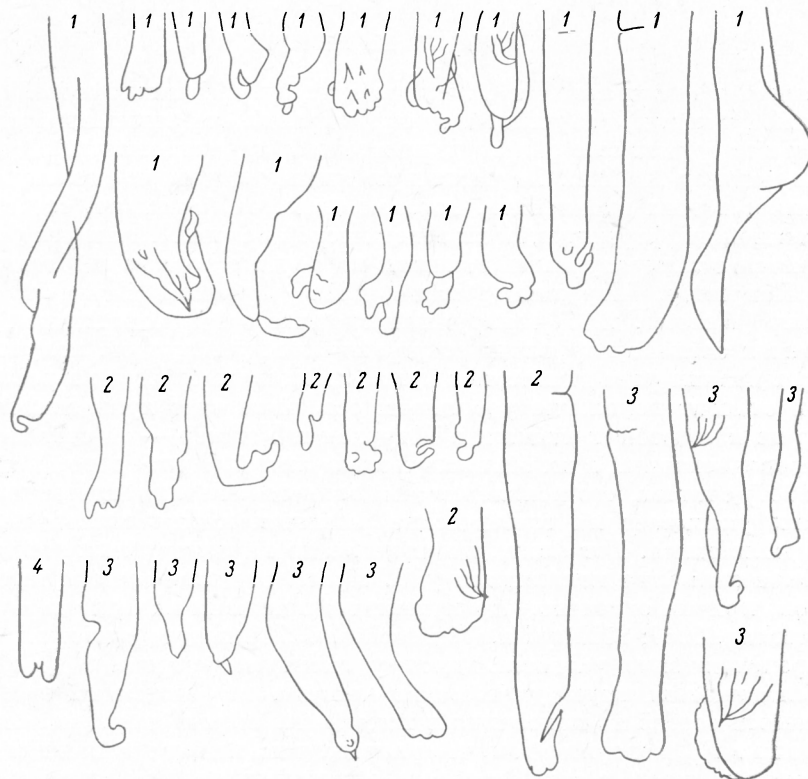


Рис. 2. Аномалии в хвостовой части тела гибридов от 1) дитиленхов петрушки и лука, 2) дитиленхов петрушки и земляники, 3) дитиленхов пастернака и земляники и 4) самок дитиленха пастернака и самцов дитиленха петрушки.

из шести, причем в остальных трех опытах в этой комбинации гибридная популяция, как было сказано выше, погибла в F_4 .

Уродства наблюдались преимущественно у личинок, особенно на ранних стадиях развития. Преобладали деформации в области хвоста, а также небольшие утолщения и искривления в задней трети тела. Но нередко встречались резкие существенные нарушения в форме, размерах и строении гибридных особей: укорочения тела (например, в 3 раза) и общее его утолщение; образование вздутый и бугров в разных участках тела, особенно в его задней трети, которое обычно сопровождалось сильным искривлением тела, иногда под углом в 90° ; отсутствие бурсы и др. (рис. 1 и 2).

Ярко выраженные морфологические аномалии чаще наблюдались в тех гибридных популяциях, в которых было больше уродливых нематод. Среди дефектных нематод обнаружено много мертвых. Это были прежде всего особи с резкими отклонениями от нормы в размерах, форме и строении тела. Обычно гибель происходила в раннем возрасте, чем, вероятно, и объясняется то, что подавляющее большинство аномальных особей обнаружено среди личинок второй, реже третьей стадий. В то же время встре-

чались и взрослые уродливые нематоды, но в небольшом числе, главным образом с культями хвоста, изредка с буграми на теле.

Специально проведенные опыты показали, что нематоды с сильными уродствами гибли на протяжении двух недель (такова была продолжительность данных опытов). Часть личинок с обычно встречающимися морфологическими аномалиями, например с небольшими культями хвоста, развивалась до половозрелого состояния, при этом некоторые взрослые нематоды размножались, а в их потомстве появлялись как уродливые, так и нормальные особи. В отдельных случаях незначительные деформации в области хвоста исчезали в ходе линек.

ОБСУЖДЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Повышенное по сравнению с контролем число уродливых особей в гибридных популяциях, полученных от скрещивания стеблевых нематод петрушки и пастернака со стеблевыми нематодами лука и земляники, указывает, по нашему мнению, на частичную физиологическую (половую) несовместимость этих дитиленхов, которая является, очевидно, следствием определенной дифференциации их генетической основы. Наши результаты согласуются с литературными данными по другим формам стеблевых нематод. Например, Штурхан (Sturhan, 1964), Эрикссон (Eriksson, 1965) и Уэбстер (Webster, 1967) обнаружили сходные с наблюдавшимися в наших опытах анатомо-морфологические аномалии у гибридов, полученных при скрещивании ряда дитиленхов культурных и дикорастущих растений. Эрикссон относит появление уродливых особей за счет культивирования нематод на каллюсовых тканях, а Штурхан и Уэбстер — за счет инбридности использованных в их опытах «чистых» линий. Кроме того, Штурхан (1964, 1967) считает, что появление аномальных нематод в гибридных популяциях указывает на генетические различия между скрещиваемыми расами дитиленхов. Тот факт, что сходные по характеру анатомо-морфологические аномалии появляются у *D. dipsaci* под влиянием мутагенных факторов, причем отмечено, что мутантные признаки находятся в рецессиве (Sturhan, 1967; Siddiqui a. Viglierchio, 1970), подтверждает генетическое происхождение развивающихся у гибридов уродств.

Наблюдавшееся нами уменьшение частоты встречаемости аномалий у гибридных особей из поколения в поколение, вплоть до полного их исчезновения в F_{10} , говорит о том, что расхождения между дитиленхами петрушки и пастернака, с одной стороны, и дитиленхами лука и земляники, с другой, еще не глубокие и недостаточно прочные, поскольку они нивелируются в ряде гибридных поколений. Отметим, что этот процесс не может быть объяснен сглаживающим действием интрогрессивной гибридизации, так как в наших опытах гибридные личинки первого поколения были изолированы от исходных родительских форм.

Хотя строение дитиленхов петрушки и пастернака почти не изучено, но полученные нами (Ладыгина, 1967б) скудные данные все же позволяют утверждать, что дитиленхи петрушки и пастернака отличаются от дитиленхов лука и земляники довольно существенно. Это касается, например, строения апикальной плоскости и рисунка бокового поля.

Вышеизложенное дает основание считать, что стеблевые нематоды петрушки и пастернака являются, по меньшей мере, начинающимся видом; но может быть также, что они представляют собою отдельный самостоятельный вид. Необходимо детально изучить строение этих нематод.

В связи с тем что при скрещивании дитиленхов петрушки и пастернака между собою выявлено довольно много уродливых гибридных особей в комбинации с самками дитиленха пастернака, а при обратном их скрещивании аномальные гибридные нематоды встречались редко, мы полагаем, что сравниваемые формы стеблевых нематод не идентичны, но очень близки друг к другу.

Нормальная численность всех изученных гибридных популяций на протяжении 10 поколений говорит о возможности существования естествен-

ных гибридных популяций от скрещивания дитиленхов петрушки, пастернака, лука и земляники. Возможно также возникновение у гибридов иной, чем у родительских форм кормовой специализации. Это необходимо иметь ввиду при планировании противонематодных севооборотов.

Л и т е р а т у р а

- Герасимов Б. А. 1954. Меры борьбы со стеблевой нематодой, вредящей луку и чесноку. Тр. пробл. и тематич. совещ. ЗИН, Изд. АН СССР, М.—Л. (3) : 223—231.
- Масленников И. Л. 1954. О стеблевой нематоды на чесноке и мерах борьбы с ней. Тр. пробл. и тематич. совещ. ЗИН, Изд. АН СССР, М.—Л. (3) : 232—237.
- Ладыгина Н. М. 1967а. Стеблевые нематоды Харьковской области. В сб.: Материалы к научной конференции Всесоюзного общества гельминтологов. Изд. АН СССР, М., 5 : 219—228.
- Ладыгина Н. М. 1967б. Материалы к изучению стеблевых нематод. В сб.: Проблемы эволюционной морфологии, таксономии и биохимии гельминтов растений. Тр. ГЕЛАН СССР, Изд. «Наука», 18, М. : 58—69.
- Ладыгина Н. М. 1969. К методике изучения физиологической совместимости разных форм стеблевых нематод. В сб.: Материалы научной конференции всесоюзного общества гельминтологов, ч. 2. Изд. «Наука», М. : 248—253.
- Eriksson K. B. 1965. Crossing experiments with races of *Ditylenchus dipsaci* on callus cultures. *Nematologica*, 11 (2) : 244—248.
- Godfrey G. H. and Scott C. E. 1934. New economic hosts of the stem and bulb nematode. *Phytopathology*, 24 : 1147.
- Goodey T. 1937. On some new hosts of the stem eelworm, *Anguillulina dipsaci*. *Journ. Helminth.*, 15 (4) : 215—220.
- Siddiqui I. A. and Viglierchio D. R. 1970. The effects of gamma irradiation on the motility, infectivity, reproduction and morphology of *Ditylenchus dipsaci*. *Nematologica*, 16 (4) : 459—469.
- Sturhan D. 1964. Kreuzungsversuche mit biologischen Rassen [des Stengelälchens (*Ditylenchus dipsaci*)]. *Nematologica*, 10 (2) : 328—334.
- Sturhan D. 1967. Induktion von Mutationen bei Nematoden. *Naturwiss.*, 54 : 649—650.
- Webster I. M. 1967. The significance of biological races of *Ditylenchus dipsaci* and their hybrids. *Ann. appl. Biol.*, 59 : 77—83.

ON PHYSIOLOGICAL COMPATIBILITY OF DIFFERENT FORMS OF STEM EELWORMS

III. CROSSING OF PARSLEY, PARSNIP, BULB AND STRAWBERRY EELWORMS

N. M. Ladygina

S U M M A R Y

Reciprocal crossing of stem eelworms of parsley and parsnip between each other and with those of onion and strawberry yielded fertile progeny. The number, age and sex composition of hybrid populations did not differ from control ones within 10 generations but among hybrids there were many abnormal individuals, mainly larvae at early developmental stages. Morphological anomalies are more common for the first generations.